

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

10/534565

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EP03112438 #2

REC'D 13 FEB 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 52 019.4
Anmeldetag: 06. November 2002
Anmelder/Inhaber: Convenience Food Systems Wallau
GmbH & Co KG, Biedenkopf/DE
Bezeichnung: Widerstandsheizung
IPC: B 65 B, H 05 B, B 29 C

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 27. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Streck

BEST AVAILABLE COPY

Widerstandsheizung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Werkzeug in einer Verpackungsmaschine, das als Heizelement einen Formkörper, vorzugsweise eine Platte, mit mindestens einem elektrisch leitenden Steg beliebiger Länge aufweist. Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Erwärmen der Werkzeuge oder der Folie in einer Tiefzieh- oder Siegelstation einer Verpackungsmaschine.

Lebensmittel werden heutzutage immer öfter in Kunststoffverpackungen zum Verkauf angeboten. Eine solche Kunststoffverpackung besteht in der Regel aus einer Verpackungsmulde, die aus einer Kunststofffolienbahn tiefgezogen wird und einem Deckel, der nach dem Befüllen der Verpackungsmulde mit dem Verpackungsgut, beispielsweise Lebensmitteln, auf die Verpackungsmulde gesiegelt wird.

Vor dem Tiefziehen und beim Siegeln muß die Verpackungsfolie erwärmt werden. Diese Erwärmung erfolgt derzeit vorwiegend mit Heizpatronen, die beispielsweise in Bohrungen in dem Siegelwerkzeug gesteckt, vorzugsweise gepreßt, werden und dieses Werkzeug somit beheizen. Diese Heizpatronen haben jedoch den Nachteil, daß die Bohrungen sehr genau gefertigt sein müssen, dass der Wärmeenergieeintrag lokal erfolgt, was in dem zu beheizenden Teil zu einer ungleichmäßigen in der Regel unerwünschten Temperaturverteilung führt, dass der Ausfall einer Heizpatrone oftmals unerkannt bleibt und dass der Ausbau der Heizpatronen praktisch unmöglich ist. Des weiteren weisen die Heizpatronen eine hohe Wärmekapazität auf, so daß die Heizpatronen selbst nach deren Abschaltung noch lange nachheizen und lokal Temperaturspitzen in der Heizpatrone von bis zu 800°C entstehen.

Es stellt sich deshalb die Aufgabe ein Werkzeug in einer Verpackungsmaschine zur Verfügung zu stellen, das die Nachteile des Standes der Technik nicht aufweist.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß mit einem Werkzeug, das als Heizelement einen Formkörper, vorzugsweise eine Platte, mit mindestens einem elektrisch leitenden Steg beliebiger Länge aufweist.

Erfindungsgemäß weist der Formkörper einen elektrisch leitenden Steg auf, der vorzugsweise auf dessen Oberfläche aufgebracht, besonders bevorzugt gedruckt wird. Der Steg kann eine beliebige Länge aufweisen. Vorzugsweise ist das Material des Steges Kupfer, Edelstahl oder Aluminium. Vorzugsweise beträgt die Breite des Steges zwischen 0,3 und 30 mm, besonders bevorzugt zwischen 0,4 und 3 mm und ganz besonders bevorzugt 0,45 und 2,5 mm. Die Höhe der Stege beträgt vorzugsweise 0,09 - 3 mm besonders bevorzugt 0,3 - 0,7 mm. Der Steg kann auf oder in dem Formkörper in einer beliebigen Art und Weise angeordnet sein. Vorzugsweise ist der Steg in einem bestimmten Muster auf oder in dem Formkörper angeordnet. Dieses Muster kann so gewählt sein, daß der Steg vorzugsweise möglichst gleichmäßig auf oder in dem Formkörper verteilt angeordnet ist. Ebenfalls bevorzugt kann der Steg so angeordnet sein, daß gewisse Teile des Formkörpers eine höhere Dichte des Steges aufweisen als andere. Dies kann insbesondere beim Siegeln von Vorteil sein, bei dem lediglich der Bereich der Siegelnaht beheizt werden muß und das Verpackungsgut möglich keiner erhöhten Temperatur ausgesetzt werden sollte. Beim Siegeln kann es deshalb von Vorteil sein, wenn der Steg nur im Bereich der gewünschten Siegelnaht angeordnet ist. Weiterhin bevorzugt sind mehrere Stege auf oder in dem Formkörper angeordnet. Hinsichtlich Form und Anordnung der Stege gelten jeweils die oben gemachten Ausführungen. Vorzugsweise ist jeder Stege elektrisch individuell ansteuerbar. Der Steg kann auf jede beliebige Art und Weise auf den Formkörper so aufgebracht oder in den Formkörper so eingebracht werden, daß eine vorzugsweise feste Verbindung zwischen dem Steg und dem Formkörper entsteht. Vorzugsweise wird der Formkörper jedoch wie bei der Leiterplattenherstellung üblich auf den Formkörper aufgedruckt. Ebenfalls bevorzugt wird der Formkörper mit einer elektrisch leitenden Schicht überzogen und die Schicht mit einem Laser oder mit einem ätzenden Medium soweit entfernt, daß lediglich der oder die Stege auf dem Formkörper verbleiben. Jeder Steg wird vorzugsweise an einen eigenen Stromkreis angeschlossen. Vorzugsweise ist dessen Betriebsspannung so gering, daß die Vorschriften für Schutzkleinspannung nach VDE erfüllt werden. Besonders bevorzugt beträgt die Betriebsspannung < 80 V, ganz besonders bevorzugt < 60V am meisten bevorzugt ≤ 45 V. Ganz besonders bevorzugt werden die Stege jeweils mit unterschiedlichen Spannungen betrieben und die Spannung individuell geregelt. Die Temperaturregelung und damit die Regelung der Spannung, die an dem Steg anliegt

erfolgt entweder über einen Impulsschweißregler durch die Messung des Heizwiderstandes und/oder, gegebenenfalls umschaltbar, über einen Temperatursensor und einen Temperaturregler.

Vorzugsweise steht der Steg in möglichst unmittelbarem Kontakt zu dem zu beheizenden Objekt.

Weiterhin erfindungsgemäß ist der/die Steg(e) auf oder in einem Formkörper angeordnet, der aus einem Material mit einem hohen elektrischen Widerstand gefertigt ist oder einen Überzug mit einem Material mit einem hohen elektrischen Widerstand aufweist. Dieser Formkörper kann eine beliebige Form oder Größe aufweisen und beliebig dünn sein. Beispielsweise kann der Formkörper auch eine Folie ein Film oder ein Überzug mit einer Dicke im Bereich von vorzugsweise 0,1 - 3000 μm sein, der dann beispielsweise auf einen anderen Formkörper aufgezogen oder aufgetragen wird und auf dem dann der Steg angeordnet wird. Es ist auch denkbar, daß ein Werkzeug, beispielsweise ein Siegelwerkzeug oder eine Platte, beispielsweise die Heizplatte der Tiefziehstation der Formkörper ist. Falls der Formkörper, beispielsweise das Werkzeug, aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt ist, muß er mit einem entsprechenden isolierenden Überzug versehen

werden, bevor der Steg darauf angeordnet wird. Ebenfalls bevorzugt ist der Formkörper an die Form eines Tiefzieh- oder Siegelwerkzeuges angepaßt. Der Fachmann versteht, daß der Steg, der mit dem Formkörper fest verbunden ist dann ebenfalls an die Form eines Tiefzieh- oder Siegelwerkzeuges angepaßt ist. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Formkörper jedoch eine Platte.

In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Formkörper zwischen zwei Formkörpern angeordnet, wobei der eine Formkörper vorzugsweise ein Werkzeug, beispielsweise ein Siegelwerkzeug oder eine Heizplatte ist. Vorzugsweise ist der Abstand dieses Formkörpers zu dem Steg möglichst gering. Vorzugsweise besteht dieser Formkörper aus Metall, ganz besonders bevorzugt aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Vorzugsweise befindet sich zwischen dem Steg und diesem Formkörper eine Schicht mit einem hohen elektrischen Widerstand, um einen Kurzschluß zwischen Teilen des Steges durch diesem Formkörper zu vermeiden. Dieses Isoliermaterial ist vorzugsweise Harteloxal, das vorzugsweise

eine Schichtdicke $< 100 \mu\text{m}$, besonders bevorzugt $\leq 50 \mu\text{m}$ aufweist und ganz besonders bevorzugt auf diesen Formkörper aufgetragen wird. Auf der anderen Seite des Formkörpers, der den Steg aufweist, ist vorzugsweise eine wärmeisolierende Dämmung angeordnet. Vorzugsweise ist zwischen der wärmedämmenden Schicht und dem Formkörper, der den Steg aufweist, eine weitere elatische Schicht, beispielsweise aus Glasgewebe oder Silikongummi angeordnet.

Am meisten bevorzugt ist das Heizelement eine Leiterplatte, wie sie dem Fachmann beispielweise als elektrotechnisches Bauteil bekannt ist. Die Platte besteht aus einem elektrisch nicht leitenden Material, auf das ein oder mehrere Stege aufgebracht ist/sind, die einzeln elektrisch ansteuerbar sind. Das Material des Steges ist vorzugsweise Kupfer oder Aluminium. Vorzugsweise beträgt die Dicke der Leiterplatte 0,5 bis 1 mm und die Steghöhe vorzugsweis 0,09 – 0,5 mm.

Das erfindungsgemäße Werkzeug kann an jeder beliebigen Stelle der Verpackungsmaschine Anwendung finden. Vorzugsweise ist es jedoch Teil einer Tiefzieh- oder Siegelstation oder einer Vorheizung der Folie.

Das erfindungsgemäße Werkzeug hat den Vorteil, dass es sehr einfach und kostengünstig herzustellen ist. Die Temperaturverteilung kann durch das Muster der Steg und/oder durch eine entsprechende Steuerung der elektrischen Spannung beliebig eingestellt werden. Das Werkzeug kann einfach ausgetauscht werden. Es hat eine sehr geringe Wärmekapazität, so dass die Trägheit einer Temperaturregelung gering ist. Der Ausfall eines oder mehrerer Stege kann sehr schnell und einfach ermittelt werden.

Das erfindungsgemäße Werkzeug eignet sich insbesondere zum Erwärmen der Werkzeuge oder der Folie in einer Tiefzieh- oder Siegelstation einer Verpackungsmaschine.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist deshalb ein Verfahren zum Erwärmen der Werkzeuge oder der Folie in einer Tiefzieh- oder Siegelstation einer Verpackungsmaschine unter Verwendung des erfindungsgemäßen Werkzeuges, bei dem der Steg des Formkörpers mit einer elektrischen Spannung beaufschlagt wird.

Vorzugsweise beträgt die Spannung $< 70 \text{ V}$.

Die Regelung der Heizleistung erfolgt vorzugsweise mit einem Impulsschweißregler durch die Messung des Heizleiterwiderstandes und/oder mit einem Temperatursensor.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist einfach und kostengünstig durchzuführen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von **Figur 1 und 2** erläutert. Diese Erläuterungen sind lediglich beispielhaft und schränken den allgemeinen Erfindungsgedanken nicht ein.

Figur 1 zeigt eine Verpackungsmaschine

Figur 2 zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Werkzeuges.

In **Figur 1** wird eine Oberbahn 42 aus einem Vorrat 43 abgerollt und über Umlenkrollen 44 zu den einzelnen Arbeitsstationen geführt. Der Transport der Oberbahn 42 erfolgt über eine Transportkette 45, die die Oberbahn 42 in Richtung des Pfeils 46 transportiert. Eine Unterbahn 47 wird aus einem Vorrat 48 von einer über die Kettenräder 49 angetriebenen Transportkette 50 in Richtung des Pfeils 51 transportiert. Die Unterbahn 47 wird dabei über einen eine Kühlplatte und eine Einlegeschaablone aufweisenden Tisch 52 geführt. Hierbei wird auf die bewegte Unterbahn 47 das Packgut 53 aufgelegt und in Förderrichtung 51 zu den weiteren Arbeitsstationen mittransportiert. Unterbahn 47 und Oberbahn 42 werden nach dem Auflegen des Packguts 53 auf die Unterbahn 47 zusammengeführt, nachdem die Oberbahn 42 eine Vorheizstation 54 durchlaufen hat. Die aufeinander liegenden Bahnen 42, 47 durchlaufen gemeinsam mit dem Packgut 53 Vakuumkammer 55, die aus einem stationären Unterteil 56 und einem absenkbaaren Oberteil 57 besteht. Beim Einlaufen des Packguts 53 und der Bahnen 42, 47 in die Vakuumkammer 55 und beim Schließen der Vakuumkammer 55 wird die Oberbahn 42 zeltförmig über das Packgut 53 gespannt. Nach dem Schließen der Vakuumkammer 55 wird aus

dem stationären Unterteil 56 und damit auch um das Packgut 53 herum die Luft abgesaugt. Nach dem Evakuieren wird eine Siegelplatte 58 mittels hydraulischer oder pneumatischer Einrichtungen, beispielsweise durch Druckluftkissen 59 gegen eine Siegelvorrichtung (nicht gezeigt) gepresst. Die gesiegelte Vakuumverpackung 3 verlässt anschließend die Vakuumkammer 55 und wird über eine Kühlplatte zu den Schneideinrichtungen 60 geführt.

Figur 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Werkzeug, in dem vorliegenden Fall eine Heizplatte, wie sie beispielsweise in der Tiefziehstation (in Figur 1 nicht dargestellt), der Vorheizung 54 und/oder der Siegelung 58 eingesetzt wird. Das Werkzeug, in dem vorliegenden Fall eine Heizplatte, weist einen Formkörper 1, eine Kunststoffplatte mit einem hohen elektrischen Widerstand, auf. Auf der Platte befindet sich ein Steg 2, der möglichst gleichmäßig über die gesamte Platte verteilt ist. Der Steg hat eine Breite von 2 mm und eine Höhe von ?? mm. Der Abstand 4 zwischen den einzelnen Windungen des Steges 2 beträgt jeweils 4 mm. Der Steg 2 weist an seinen Enden jeweils einen elektrischen Anschluß 9, 10 auf, mit dem er an eine Spannungsquelle (nicht dargestellt) angeschlossen ist. Der Anschluß an die elektrische Spannungsquelle ist durch den Druckkontakt 11 symbolisiert. Die Platte 1 ist zwischen einer Aluplatte 5 und einer wärmeisolierenden Platte 6 eingespannt, wobei zwischen den Platten 1 und 6 noch eine elastische Schicht aus Silikongummi 7 angeordnet ist. Der Fachmann erkennt, daß die Teile 1, 5 und 6 nicht plattenförmig sein müssen und daß das Teil 5 beispielsweise auch eine Tiefzieh- oder Siegelmatrize sein kann. Die Platten 5 und 6 werden mit den Schrauben 11 so miteinander verschraubt, daß die Platte 1 dazwischen eingespannt wird. Zwischen dem Steg 2 und der Aluplatte 5 ist noch eine 50 µm dicke elektrisch isolierende Schicht aus Harteloxal angeordnet, um einen Kurzschluß des Steges 2 durch die Aluplatte 5 zu vermeiden. Die Dicke der Platte 5 beträgt 10 mm. Im Betrieb sind selbst bei Vollast die Temperaturunterschiede an der Unterseite 12 der Aluplatte 5 weniger als 1 °C. Die Platten 1, 5 und 6 sowie die Schichten 7 können Bohrungen aufweisen, damit ein Unterdruck angelegt werden kann. Diese Ausführungsform des erfindungsgemäßen Werkzeuges ist insbesondere dann interessant, wenn das Teil 5 keine Platte sondern eine Tiefziehmatrize ist.

Die Temperaturregelung geschieht entweder über einen Impulsschweißregler durch Messung des Heizleiterwiderstandes und/oder mit einem Temperatursensor (beispielsweise einem PT 100) und einem Temperaturregler von M.K. Juchheim, Moltkestraße 13 – 31, D-36039 Fulda oder Sika Struthweg 7-9, D-34260 Kaufungen.

Die Betriebsspannung des Heizelementes liegt bei ca. 60 V, mit geerdeter Mitte am einem Transformator, so dass nur ca. 30 V als größte Spannung zwischen dem Steg 2 und der Platte 1 entsteht. Der Transformator wird über ein Trafoschaltrelais TSRLF der Firma FSM Elektronik GmbH, Kirchzarten, Deutschland geschaltet. Das Schaltrelais ist Gegenstand des Europäischen Patentes EP 0 575 715 B1, das hiermit als Referenz eingeführt wird und somit als Teil der Offenbarung gilt.

Patentansprüche:

1. Werkzeug in einer Verpackungsmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass es als Heizelement einen Formkörper (1), vorzugsweise eine Platte, mit mindestens einem elektrisch leitenden Steg (2) beliebiger Länge aufweist.
2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (3) des Steges (2) < 3 mm, vorzugsweise ≤ 2 mm beträgt.
3. Werkzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg in einem bestimmten Muster auf der Leiterplatte angeordnet ist, das vorzugsweise dem jeweiligen lokalen Wärmebedarf angepaßt ist.
4. Werkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (4) zwischen zwei Stegen < 6 mm, vorzugsweise ≤ 4 mm beträgt.
5. Werkzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkörper (1) zwischen zwei Formkörpern (5, 6), vorzugsweise Platten, angeordnet, vorzugsweise eingespannt ist.
6. Werkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Formkörper (1) und dem Formkörper (5) eine elektrisch isolierende Schicht (7) angeordnet ist.
7. Werkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkörper (5) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht.
8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 5 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Formkörper (1) und dem Formkörper (6) eine elastische Schicht (8) angeordnet ist.
9. Werkzeug nach einem der Ansprüche 5 - 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkörper (6) aus einem wärmeisolierenden Material besteht.

10. Werkzeug einer Verpackungsmaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizelement eine Leiterplatte ist.
11. Werkzeug nach einem der vorherstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es Teil einer Tiefzieh- oder Siegelstation ist.
12. Verfahren zum Erwärmen der Werkzeuge oder der Folie in einer Tiefzieh- oder Siegelstation einer Verpackungsmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (2) des Formkörpers (1) mit einer elektrischen Spannung beaufschlagt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannung < 70 V beträgt.
14. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelung der Heizleistung mit einem Impulsschweißregler durch die Messung des Heizleiterwiderstandes und/oder mit einem Temperatursensor erfolgt.

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Werkzeug in einer Verpackungsmaschine, das als Heizelement einen Formkörper, vorzugsweise eine Platte, mit mindestens einem elektrisch leitenden Steg beliebiger Länge aufweist. Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Erwärmen der Werkzeuge oder der Folie in einer Tiefzieh- oder Siegelstation einer Verpackungsmaschine.

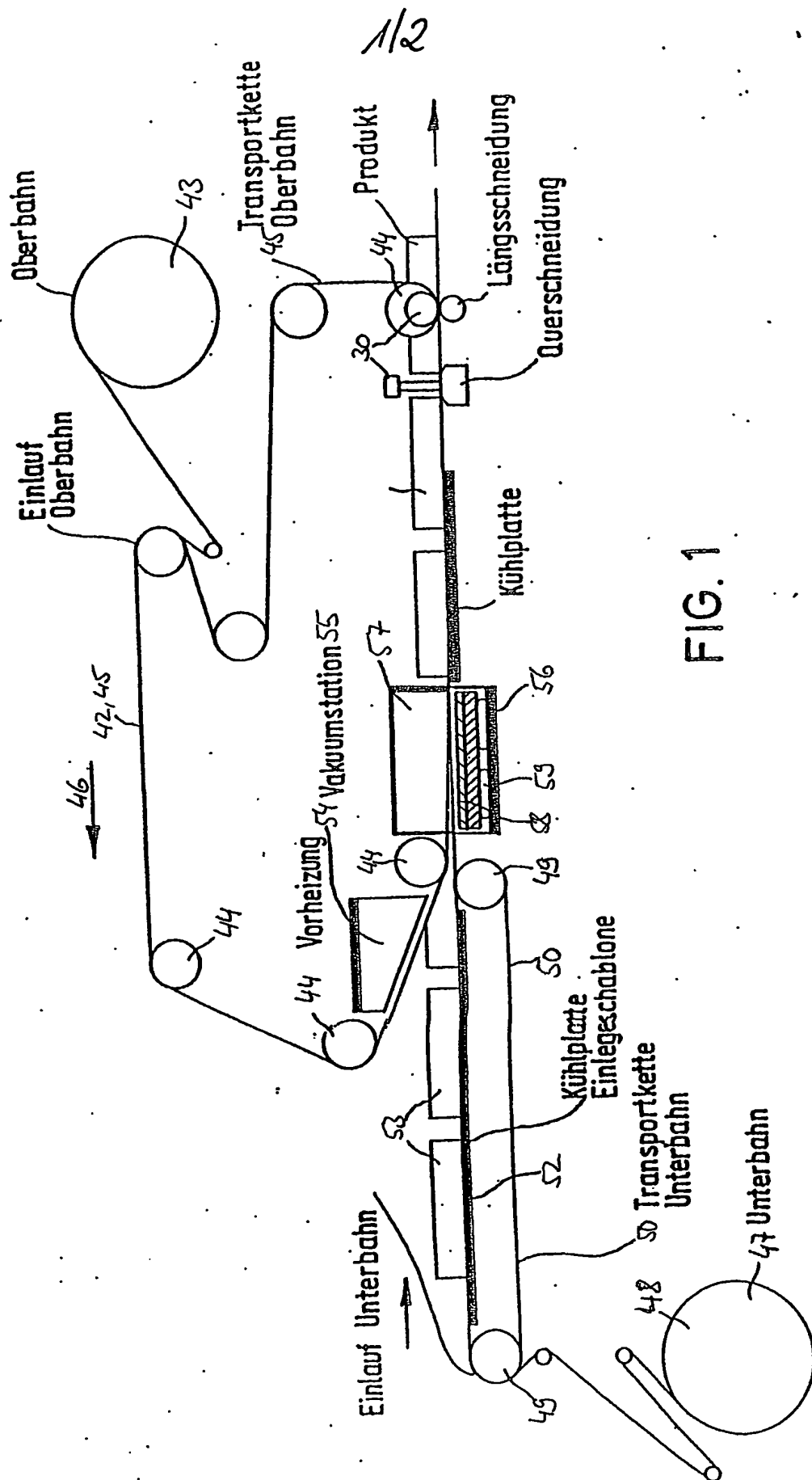


FIG. 1

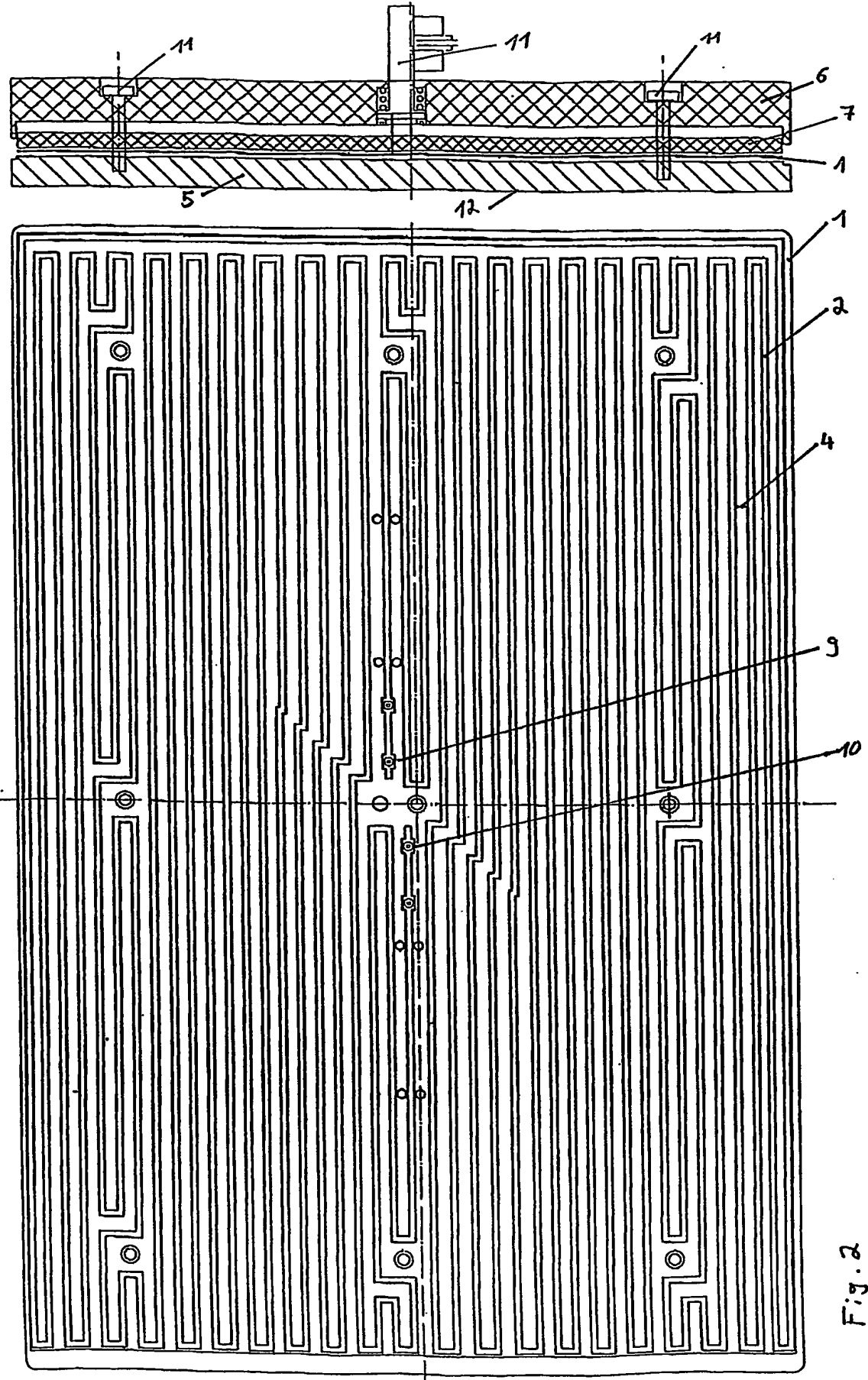


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.